Ejercicios cinemática clase

1. Una persona de altura l se encuentra situada a una distancia d de una farola de altura L. Dicha persona comienza a alejarse de la farola con una velocidad constante v_0 . Determina: a) La velocidad con que la sombra de la cabeza se desplaza b) La posición en función del tiempo de la sombra de la cabeza. Datos: l = 1.8 m, L = 6 m, v 0 = 3 m/s, d = 3 m.

   Solución: x(t) = (3+3t)*6/4.2 ; v = 4.29 m/s

2. La posición de una partícula viene descrita por la ecuación: $r=3t^2\vec{i}+6t\vec{j}-3(\vec{i}+2\vec{j})$. Determina: a) Posición y velocidad de la partícula en el instante t = 0. b) La ecuación paramétrica de la trayectoria. c) Cuando son paralelos los vectores **v** y **r**. d) Cu ́ando son perpendiculares.

   Solucion: a) $\vec{r}(0)=-3\bar{i}-6\bar{j}$, $\vec{v}(0)=6\bar{j}$ b) $\begin{matrix} x(t)=3t^2-3 \\ y(t)=6t-6 \end{matrix}$,c) y d) nunca

3. Una partícula se desplaza a lo largo de una línea recta con velocidad v = b/r, siendo r su distancia al origen de coordenadas y b una constante. En el instante t = 0 s se encuentra en la posición r_0 , con velocidad v_0 . Determina: a) El valor de b. b) La posición de la partícula en función del tiempo. ¿Cuando pasará por r = $2r_0$? c) La aceleración.

   Solución: a) b = v_0r_0 b) $x(t)=(r_0^2+2v_0r_0t)^{1/2}$, $t=3r_0/2v_0$ c) $a(t)=\frac{-(v_0r_0)^2}{(r_0^2+2v_0r_0t)^{3/2}}$

4. La aceleración de una partícula es: $a=-bv^2\vec{i}$, con b constante. En t = 0 la partícula se encuentra en el origen, con velocidad $v=v_o\vec{i}$. Determina la velocidad y posición de la partícula en función del tiempo.

   Solución: v(t) = v_0 /(v_0 bt+1) ; x(t) = (1/b)ln(v_0 bt+1)

5. Una partícula se mueve dentro del eje OX con aceleración a = cx^2 . Sabemos que al pasar por el origen su velocidad era v_0 . Determina la velocidad de la partícula en función de la posición.

   Solución: v(x) = $[(2/3)cx^3 +v_0^2]^{1/2}$

6. Una partícula se mueve dentro de una recta según la expresión: $x(t)=7t^3-2t^2+3t+1$ Calcular posición, velocidad y aceleración en el instante t = 3 s.

   Solución: x(3) = 181 m; v(3) = 190 m/s; a(3) = 122 m/s^2

7. Desde la superficie terrestre se lanza verticalmente un objeto con velocidad inicial v 0 . ¿Cual es la altura alcanzada? ¿Cuanto tiempo permanece el objeto en el aire? (Suponemos que la resistencia del aire es despreciable).

   Solución: h = v_0^2 /(2g); t = $2v_0$/g

8. Una varilla de longitud L tiene su extremo A moviéndose en el eje OY con velocidad constante v. Sabemos que en t = 0, está en y = 0. El otro extremo, B, se mueve sobre el eje OX. Determinar la velocidad y aceleración del extremo B.

   solución: $v_B(t)=-v_0^2\, t/(L^2-v_0^2\, t^2\,)^{1/2}$; $a_B(t)=-v_0^2\,/(L^2\,-v_0^2t^2)^{1/2}\,-(v_0^4t)/(L^2\,-v_0^2t^2)^{3/2}$

9. Un objeto se mueve con velocidad constante v 0 entre los instantes de tiempo t = 0 y t = t_1 . A partir de ese instante se mueve con una velocidad: $v(t)=\frac{v_0 t_1^2}{t^2}$ Calcular la distancia que recorre en el intervalo de tiempo $0 \leq t \leq \infty$.

   Solución: $d = 2v_0\, t_1$

10. En un tiro parabólico con velocidad inicial $|v| = v_0$, ¿cual es el ángulo de lanzamiento para el cual se obtiene la mayor altura? ¿y la máxima distancia en horizontal? ¿En que instantes de tiempo se producen?

    Solución: Máxima altura -> $\alpha = \pi/2$, $t = v_0/g$. Máximo alcance -> $\alpha = \pi/4$, $t = (2v_0/g)^{1/2}$

11. Un ascensor sube con aceleración de 4 m/s^2 . Durante el ascenso, un tornillo de desprende del techo del mismo. Calcular el tiempo que tarda en caer al suelo del ascensor, si´este mide 3 m de altura.

    Solución: t = 0.65 s

12. La velocidad de un móvil sigue la gráfica mostrada a continuación. Calcula integrando la posición en función del tiempo.

